

临床论著

经皮椎弓根螺钉固定、内窥镜下腰椎管减压、椎间融合的临床应用

周 跃, 王 健, 初同伟, 李长青, 王卫东, 郑文杰, 张正丰, 郝 勇, 潘 勇

(第三军医大学附属新桥医院骨科 400037 重庆市)

【摘要】目的:探讨经皮椎弓根螺钉复位固定、内窥镜(METRx)下椎管减压、椎间盘切除、椎间植骨融合治疗腰椎疾患的效果。**方法:**2004 年 1 月~2006 年 2 月共收治腰椎间盘突出和/或腰椎滑脱患者 19 例,男 12 例,女 7 例;年龄 32~69 岁,平均 47.9 岁。均采用经皮椎弓根螺钉复位固定、后路内窥镜手术系统行椎管减压、椎间盘切除、椎间植骨融合术治疗,随访观察治疗效果。**结果:**手术时间 140~330min,平均 190min;出血量 50~300ml,平均 110ml;术后住院时间 7~18d,平均 10.5d。3 例出现并发症,发生率为 16.3%。手术切口均一期愈合。18 例患者获得 6~32 个月(平均 13.5 个月)随访,16 例患者椎间骨性融合,2 例骨性椎间融合尚不完全。根据 Nakai 分级,优 11 例(61.1%),良 5 例(27.8%),可 2 例(11.1%)。**结论:**经皮椎弓根螺钉复位固定、内窥镜下椎管减压、椎间盘切除、椎间植骨融合术具有手术切口小、腰骶肌肉剥离范围小、出血少、术后恢复快等优点,但其手术时间相对较长,手术操作难度较高,需要特殊设备和工具,术中医患所受辐射量较大。

【关键词】内窥镜(METRx);腰椎滑脱症;经皮椎弓根螺钉固定;腰椎间盘突出症

中图分类号:R681.5,R687.1 文献标识码:A 文章编号:1004-406X(2007)-05-0333-05

Clinical application of percutaneous pedicle screw fixation and transforaminal lumbar canal decompression,interbody fusion under endoscopic (METRx) system/ZHOU Yue,WANG Jian,CHU Tongwei,et al//Chinese Journal of Spine and Spinal Cord,2007,17(5):333-336

【Abstract】 Objective:To evaluate the effect of surgical treatment of percutaneous pedicle screw fixation,discectomy,spinal canal decompression and autograft implantation using METRx operation system in patients with lumbar disc herniation and segmental instability.**Method:**19 patients including 12 male and 7 female were treated in our department.The age ranged from 32 to 69 years (mean,47.9 years).The site and extent of disc herniation were affirmed by CT and MRI.And lumbar segmental instability was assessed by flexion-extension film.All patients underwent discectomy,spinal canal decompression,cage implantation and Sextant lumbar fixation under the METRx operation system.**Result:**The average operation time was 190min (range,140~330min),the average blood loss was 110ml (range,50~300ml) and the average hospitalization time was 10.5 days (range,7~18 days).Complications were in 3 cases (16.3%).One-stage incision healing were achieved in all patients.18 cases were followed-up 6~32 months (average 13.5 months),16 cases got bony fusion,and poor bony fusion in 2 cases.According to the Nakai criteria,the clinical effect was excellent in 11 cases (61.1%),good in 5 cases(27.8%) and fair in 2 cases(11.1%).**Conclusion:**Despite the surgical procedure has some disadvantages,it stills has shown predominant benefits;small incision,less stripping of paraspinal muscles,minimal blood loss and rapid postoperative recovery.All these make it a valuable alternative to conventional surgical procedures.

【Key words】 METRx System;Spondylolithesis;Percutaneous pedicle screw fixation;Disc herniation

【Author's address】 Department of Orthopedics,Xinqiao Hospital,the Third Military Medical University,Chongqing,400037,China

经后路行腰椎间融合(posterior lumbar inter-

body fusion,PLIF)是目前临床用于腰椎疾病治疗最常采用的术式。但传统的 PLIF 手术由于手术切口较大、腰骶部软组织剥离较多,可能影响手术效果。经皮椎弓根螺钉固定及内窥镜下腰椎管减压、

第一作者简介:男(1960-),教授,主任医师,博士生导师,研究方向:脊柱外科

电话:(023)68755608 E-mail:Happyzhou@vip.163.com

椎间植骨融合术通过微创的手术入路和操作,可减少传统手术入路对腰骶部软组织广泛剥离和过度牵拉所造成的损伤。2004 年 1 月~2006 年 2 月我科应用该方法治疗 19 例腰椎间盘突出伴腰椎退变性不稳患者,总结报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本组男 12 例,女 7 例;年龄 32~69 岁,平均 47.9 岁。L4/5 椎间盘突出伴退变性不稳 6 例,L5/S1 椎间盘突出伴退变性不稳 9 例,L4 椎弓根峡部裂伴滑脱 1 例,L5 椎弓根峡部裂性滑脱 2 例,复发性 L4/5 椎间盘突出伴腰椎不稳 1 例。所有患者均有不同程度的腰骶部疼痛和/或下肢放射性疼痛,其中腰骶部疼痛伴下肢放射痛 13 例;单纯下肢放射痛 2 例;单纯腰骶部疼痛 4 例。所有患者术前均行 CT 扫描和 MRI 检查以判断椎间盘突出部位和程度,其中突出型 7 例,脱出型 9 例,游离型 3 例。动态 X 线片检查显示腰椎不稳 16 例,I 度滑脱 3 例。

1.2 手术操作

1.2.1 经皮椎弓根固定 患者全麻下俯卧位,胸部和髋部放置软垫以免腹部受压。透视下用开路锥刺穿腰骶筋膜至需固定椎的椎弓根平面,左侧椎弓根进针点定位 10 点,右侧定位 2 点。用开路锥轻轻探测椎弓根并固定之,透视下将开路锥逐渐穿过椎弓根到达需固定椎体的后部。确认其位于椎体后部的松质骨内后,取出针芯,将导针放入开路锥。使用系列金属扩张器,沿导针扩大椎弓根螺钉通道。取出中间 2 个扩张管,用丝攻穿过导针经椎弓根到达椎体后侧的松质骨。透视下确认丝攻的轨迹及深度。将椎弓根螺钉经钉道穿过导针连接到扩张套筒上。螺钉穿过椎弓根后,移除导针。同样经扩张、攻丝打入同侧需固定椎另一枚椎弓根螺钉。同侧椎弓根扩张套筒通过侧方的凹凸关节连接起来。透视下确认手术节段的椎弓根螺钉头部没有歪斜,且朝向同一方向以允许棒通过。植棒器通过槽与扩张套钉相连,并通过槽后方的螺栓拧紧。扩张套钉相连后,首先将一锐利套管针连接到植棒器的弧形臂上。沿弧度移动弧形臂至套管针头部触及皮肤,用 15 号刀片切开小口。植棒器和套管针经皮下组织和筋膜到达第一颗螺钉头部,为植棒扩张软组织。将植棒器和套管针拔出

软组织,换上等高的棒,在原切口插入。正侧位透视确定棒全长经过椎弓根螺钉头部。锁紧尾帽并扭断后,将棒与植入器分离,并从切口取出植棒器。同样打入对侧椎弓根钉棒,最后透视下行正侧位检查,确认钉棒的位置。

1.2.2 内窥镜(METRx)下椎管减压和椎间植骨融合 经皮椎弓根螺钉复位与内固定完成后,在 X 线监视下确认手术椎间隙。沿棘突旁切开皮肤约 1.8cm,逐级扩张器扩张椎旁肌及腰骶筋膜后置入直径 1.8cm 的 METRx 工作通道,自由臂固定。用角度刮匙暴露椎板和关节突前缘。仔细将黄韧带及硬膜自椎板分离,防止损伤硬膜造成脑脊液漏。使用椎板咬骨钳咬除椎板,伴有关节突肥大者用微型磨钻去除部分椎板和关节突内侧缘。使用小角度刮匙或神经拉钩轻轻分离黄韧带,使之与硬膜分离。使用中号 Kerrison 钳咬除黄韧带至棘突椎板连接处。使用带拉钩的吸引器牵开硬膜,暴露椎间盘区域,然后用双极电凝烧灼硬膜外静脉,显露椎间盘。用微型手术刀切开椎间盘后侧纤维环和部分后纵韧带,使用枪钳、刮匙、髓核钳彻底清除椎间盘组织。用逐级椎间刮刀轻轻刮除终板上残留的软骨、椎间盘和软组织,用骨凿将终板凿粗糙。首先将自体髂骨松质和手术切除的椎板骨粒充分填入椎间隙,最后将修剪成腰椎间融合器样的三面皮质髂骨块植入椎间隙,并用椎间打入器打实,冲洗伤口,移除内窥镜和工作通道,放置橡皮引流条,关闭伤口。

1.3 术后处理

术后密切观察引流是否通畅,避免伤口内积血和感染。术后 1 周内酌情使用脱水、激素和神经营养药,以减轻术后神经水肿和加速神经功能的恢复。术后 7~10d 内常规使用抗菌素。卧床 1~2 周后带腰围下床活动,3 个月内限制其过度活动和剧烈运动。采用定期门诊复查、电话联系和 E-mail 随访。术后 3、6、12 个月定期摄片复查,直至达到腰椎间融合。

1.4 统计学处理

疗效按照 VAS 疼痛目测评分法、ODI 功能障碍指数和 Nakai 分级进行评定^[1]。所有数据均以平均值±标准差表示,采用 SPSS 10.0 统计处理软件进行分析, $P<0.05$ 为有显著性差异。

2 结果

平均手术时间 190min(140~330min);手术平均出血量 110ml(50~300ml)。术后住院时间 7~18d,平均 10.5d,手术切口均一期愈合。有 3 例发生并发症,发生率 16.3%,1 例因取髂骨处伤口内积血引流不畅,伤口延期愈合;1 例 L4 椎弓根峡部裂伴滑脱患者,术后减压侧逐渐出现小腿外侧和足背外侧痛觉过敏和伸踝肌力减弱,经口服消炎镇痛和神经营养药物 3 个月后缓解;另 1 例术后 X 线片显示一侧椎弓根螺钉与棒分离,X 线引导下重新固定钉棒。

18 例患者获得有效随访,随访率 94.8%,随访时间 6~32 个月,平均 13.5 个月,患者腰痛平均 VAS 指数、腿痛平均 VAS 指数和 ODI 功能障碍

指数均较术前有显著改善($P<0.05$)(表 1)。根据 Nakai 分级,优 11 例(61.1%),良 5 例(27.8%),可 2 例(11.1%)。随访时 16 例患者 X 线片显示椎间隙已经明显骨性融合(图 1);另有 2 例骨性椎间融合尚不完全,但均未发生椎间移位和内固定物的松动,也无明显的临床症状。

表 1 18 例患者 VAS 及 ODI 评定结果 ($\bar{x}\pm s$)

	术前	术后半年	术后 1 年	术后 2 年
腰痛 VAS(mm)	6.0 $\pm$ 3.3	3.6 $\pm$ 2.3 ^①	2.5 $\pm$ 1.3 ^①	1.4 $\pm$ 1.1 ^{②③}
腿痛 VAS(mm)	7.8 $\pm$ 2.0	3.5 $\pm$ 1.8 ^①	2.6 $\pm$ 1.5 ^①	1.3 $\pm$ 1.2 ^{②③}
ODI(分)	50 $\pm$ 18	33 $\pm$ 21 ^①	26 $\pm$ 13 ^①	17 $\pm$ 11 ^{②③}

注:与术前比较^① $P<0.05$,^② $P<0.01$;与术后半年比较^③ $P<0.05$



图 1 a 术前 X 线片示 L4 椎体滑脱(I 度) b 术前 MRI 示 L4/5 椎间盘突出, L4 椎体滑脱(I 度) c、d 术后 6 个月 X 线片显示内固定位置良好,椎间植骨融合

3 讨论

3.1 内窥镜下行 PLIF 手术的目的和临床意义

传统 PLIF 手术需要破坏较多后方结构,对筋膜、肌肉组织、韧带及关节突造成较大的医源性损伤。广泛的暴露和切除后方骨韧带复合结构还会造成其他的后果,如棘上和棘间韧带损伤可引起脊柱前屈力量减弱并引发迟发性脊柱不稳;广泛的椎板切除会导致术中出血增多、增加术后疼痛,广泛切开及肌肉分离还可导致脊柱长期不稳;术中过多的切开和分离椎旁肌肉组织可引起肌肉失神经支配及萎缩,从而增加腰椎术后综合征(FBSS)的发生几率。Styf 等^[2]发现后路显露时,牵开器对肌肉组织造成的压力可引起局部组织缺血。Mayer 等^[3]观察到后路广泛暴露的患者术后长期随访手术节段的肌肉出现萎缩,失神经支配的发生率为 15%~20%,萎缩的发生率为 10%~15%。Silhvonon 等^[4]认为医源性椎旁肌损伤的程度与

FBSS 发生几率有相关性。内窥镜下腰椎管减压、椎间植骨融合、经皮椎弓根螺钉固定术通过微创手术入路和操作,降低了传统手术入路对腰骶部软组织广泛剥离和过度牵拉所造成的损伤。

3.2 内窥镜下 PLIF 的技术特点

1997 年, Foley 和 Smith^[5]首先报告了内窥镜下椎间盘摘除术。此操作系统与其他微创腰椎间盘突出切除技术相比具有以下优点:可直视神经根和椎间盘、对椎间盘破裂和侧隐窝狭窄的患者能进行彻底摘除和减压^[6]。根据我们的经验, METRx 的工作管道不仅可对椎管进行充分的减压,还可提供充足的通道到达椎间隙,并进行终板的刮除及椎间隙植骨。在完成椎间植骨融合的同时尚可保留部分侧方关节面和位于中线的骨及韧带组织,以减少医源性损伤的程度和不稳,同时仍可安全地完成传统开放手术的目标^[7]。但是难以置入传统的椎间融合器,从而降低了前柱的支撑作用。因

此研究和开发适合内窥镜下使用的椎间融合器具有重要临床意义。

3.3 经皮椎弓根螺钉固定技术特点和选择

临床研究证明 PLIF 手术结合椎弓根螺钉固定可允许患者进行早期活动并减少假关节形成及植骨块后移和吸收的发生率。但是传统开放手术椎弓根螺钉固定也有许多不利之处:手术创伤大,增加感染机会,出血较多,手术时间较长,住院费用较高。为减少传统开放椎弓根螺钉内固定手术的不利之处和内窥镜辅助下的减压与内固定,新近开发的经皮椎弓根螺钉内固定系统^[8-9]使微创脊柱内固定成为现实。本组结果表明,在内窥镜下行椎间盘切除、椎管减压、椎间植骨融合的基础上结合经皮椎弓根螺钉固定,使全手术过程更加微创化和有限化。

无论是传统的 PLIF 手术,还是内窥镜下微创 PLIF 手术^[10-12],正确的手术适应证选择和手术操作是手术成功的关键。因此在实际操作和患者选择中应注意:(1)因内窥镜下手术操作空间的限制和二维手术视野,操作器械的深度难以准确判断,因此在椎间盘的清除、软骨终板的刮除过程中,一定要在 C 型臂 X 线机监控下进行,并注意操作器械上的刻度,以免穿破椎间盘而损伤腹腔脏器;(2)目前使用的内窥镜工作通道的直径为 18mm,椎间融合器难以安全置入,只能进行单纯椎间植骨,从而使椎体间的支撑作用显著降低,椎间隙高度恢复不够理想,因此应取自体髂骨修剪成与椎间融合器形状相似的长条状三面皮质骨块,待颗粒状碎骨块植入后,再将长条状骨块植入;(3)用丝攻穿过导针经椎弓根丝攻时,因导针有时会跟随丝攻穿破椎体,因此应在透视下检查导针的深度,避免导针穿破椎体后损伤腹腔脏器和血管;(4)经皮椎弓根螺钉固定时,在冠状面和矢状面上,应保持 2 枚螺钉的尾端在同一水平面上,否则将导致钉棒置入的困难与错位;(5)钉棒安装完毕后应在 C 型臂 X 线机监控下行正、侧位透视以确保钉棒安装无误,以免发生螺钉与螺棒的分离;(6)由于该经皮椎弓根螺钉内固定系统仅具有有限的撑开、加压和固定作用,而无复位和提拉作用,因此只能用于单节段腰椎间盘突出伴腰椎不稳定、单节段腰椎弓根峡部裂 I 度以内轻度腰椎

滑脱患者。

4 参考文献

1. Nakai O, Ookawa A, Yamaura I. Long-term roentgenographic and functional changes in patients who were treated with wide fenestration for central lumbar stenosis [J]. *J Bone Joint Surg Am*, 1991, 73(8):1184-1189.
2. Styf JR, Willen J. The effects of external compression by three different retractors on pressure in the erector spine muscles during and after posterior lumbar spine surgery in humans [J]. *Spine*, 1998, 23(4):354-358.
3. Mayer TG, Vanharanta H, Gatchel RJ, et al. Comparison of CT scan muscle measurements and isokinetic trunk strength in postoperative patients [J]. *Spine*, 1989, 14(1):33-36.
4. Sihvonen T, Hernö A, Paljarvi L, et al. Local denervation atrophy of paraspinal muscles in postoperative failed back syndrome [J]. *Spine*, 1993, 18(6):575-581.
5. Foley KT, Gupta SK, Justis JR, et al. Percutaneous pedicle screw fixation of the lumbar spine [J]. *Neurosurg Focus*, 2001, 10(4):E10.
6. Fessler RG, Guiot BH, Khoo LT. A minimally invasive technique for decompression of the lumbar spine [J]. *Spine*, 2002, 27(4):432-438.
7. Ahn Y, Lee SH, Park WM, et al. Percutaneous endoscopic lumbar discectomy for recurrent disc herniation: surgical technique, outcome, and prognostic factors of 43 consecutive cases [J]. *Spine*, 2004, 29(16):E326-332.
8. Schwender JD, Holly LT, Rouben DP, et al. Minimally invasive transforaminal lumbar interbody fusion (TLIF): technical feasibility and initial results [J]. *J Spinal Disord Tech*, 2005, 18(Suppl 18):S1-S6.
9. Khoo LT, Palmer S, Laich DT, et al. Minimally invasive percutaneous posterior lumbar interbody fusion [J]. *Neurosurg*, 2002, 51(Suppl 5):S166-S181.
10. Le H, Sandhu FA, Fessler RG, et al. Clinical outcomes after minimal-access surgery for recurrent lumbar disc herniation [J]. *Neurosurg Focus*, 2003, 15(3):E12-E17.
11. Nowitzke AM. Assessment of the learning curve for lumbar microendoscopic discectomy [J]. *J Neurosurg*, 2005, 56(4):755-762.
12. Isaacs R, Podichetty VK, Paul MS, et al. Minimally invasive microendoscopy-assisted transforaminal lumbar interbody fusion with instrumentation [J]. *J Neurosurg Spine*, 2005, 3(1):98-108.

(收稿日期:2006-11-16 修回日期:2007-04-04)

(英文编审 蒋欣)

(本文编辑 彭向峰)